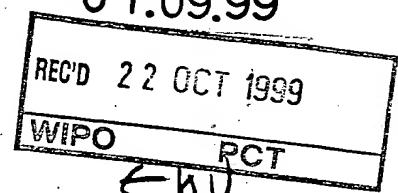


0047625 3

01.09.99

日本特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1998年 8月11日

出願番号

Application Number:

平成10年特許願第239490号

出願人

Applicant(s):

株式会社荏原製作所



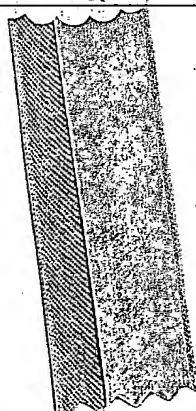
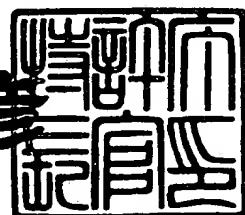
**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年10月 8日

特許庁長官
Commissioner.
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3067600

【書類名】 特許願
【整理番号】 EB1689P
【提出日】 平成10年 8月11日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 C23C 18/00
【発明の名称】 基板めっき方法及び装置
【請求項の数】 5
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 萩原製作
 所内
【氏名】 本郷 明久
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 萩原製作
 所内
【氏名】 小樽 直明
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社 萩原製作
 所内
【氏名】 井上 裕章
【特許出願人】
【識別番号】 000000239
【氏名又は名称】 株式会社 萩原製作所
【代表者】 前田 濟
【代理人】
【識別番号】 100091498
【弁理士】
【氏名又は名称】 渡邊 勇
【代理人】
【識別番号】 100092406

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀田 信太郎

【代理人】

【識別番号】 100102967

【弁理士】

【氏名又は名称】 大畠 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 026996

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9112447

【包括委任状番号】 9501133

【書類名】明細書

【発明の名称】基板めっき方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体基板の配線用窪みにめっき金属を充填するための基板めっき方法において、

基板上に初期膜を形成する無電解めっき工程と、前記初期膜を給電層として電解めっきを行い前記窪みを充填する電解めっき工程とを行うことを特徴とする基板めっき方法。

【請求項2】 半導体基板の配線用窪みにめっき金属を充填するための基板めっき装置において、

基板上に初期膜を無電解めっきで形成する無電解めっき槽と、前記初期膜を給電層として電解めっきを行い前記窪みを充填する電解めっき槽とを備え、前記各槽の間で基板を移送する移送手段が設けられていることを特徴とする基板めっき装置。

【請求項3】 半導体基板の配線用窪みにめっき金属を充填するための基板めっき装置において、

同一処理槽に、基板上に初期膜を無電解めっきで形成するための無電解めっき液を供給する無電解めっき液供給流路と、前記初期膜を給電層として電解めっきを行い前記窪みを充填する電解めっき液を供給する電解めっき液供給流路とが逐一的に切り換え可能に設けられていることを特徴とする基板めっき装置。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかの基板めっき方法又は装置を使用するめっき液のpH調整剤として、アルカリ金属を含まないものを使用することを特徴とする基板めっき方法。

【請求項5】 請求項1ないし3のいずれかの基板めっき方法又は装置を使用する電解めっき液の $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ の濃度が100~150g/l、 H_2SO_4 の濃度が100~150g/lであることを特徴とする基板めっき方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板のめっき方法に係り、特に半導体基板に形成された配線用窪み等に銅やその合金等の配線形成用金属を充填するための充填方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、半導体基板上に配線回路を形成するためには、基板面上にスパッタリング等を用いてAl又はAl合金の成膜を行った後、さらにレジスト等のパターンマスクを用いたケミカルドライエッティングにより膜の不要部分を除去していた。しかしながら、集積度が高くなるにつれて配線が細くなり、電流密度が増加して熱応力や温度上昇を生じるため、ストレスマイグレーションやエレクトロマイグレーションによってAl又はAl合金が希薄化して、ついには断線のおそれが生じる。

【0003】

そこで、より低抵抗で信頼性の高い銅が配線材料として注目されているが、従来のAl配線のように成膜してからパターニングし、エッティングにより配線を形成することは困難である。そこで、配線用の溝を予め形成し、化学気相成長(CVD)、スパッタやめっきなどの手法で溝の中を埋め込み、その後表面の余分な銅を化学機械研磨(CMP)等で除去して溝配線を形成するダマシン配線が試みられている。

【0004】

この中でも、めっきは、他のプロセスに比べてプロセスコストが安い、純度の高い銅材料が得られる、基板へのダメージの少ない低温プロセスが可能となるなどの特徴があり、注目されている。めっき方法としては、主に化学的プロセスで行なう無電解めっきと、電気化学的なプロセスである電解めっきとがあり、一般的に電解めっきの方が効率的である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、銅は酸化又は腐食しやすく、さらにはSiO₂中へ拡散しやすいという性質があるので、これらを防ぐために、基材の配線箇所を、通常、TiN,

TaN, WNなどの金属窒化物で構成されるバリア層で覆ってから配線を形成する。このバリア層のシート抵抗値はめっき液の抵抗値に比べ桁違いに大きいため、基板全面にわたってバリア層に均一な電解めっきをすることは難しかった。

【0006】

そこで、従来は、バリア層上にスパッタ又はCVDで銅のシード層を形成しておき、その上に電解銅めっきを行い、微細窪みへの埋め込みをしている。しかしながら、スパッタは微細窪みの壁への均一な成膜が困難であり、CVDは膜に不純物が含まれてしまうという問題がある。さらに、デザインルールが0.18μm程度からさらには0.10μmと微細化すると、窪み内に厚さ0.02~0.05μmのシード層を形成する寸法的余裕もなくなってくる。

【0007】

一方、無電解めっきでは微細窪みの側壁や底面からめっき層が等方位成長するので、側壁から成長した金属が窪みの入口を覆ってしまうことにより内部にボイドが形成されやすいという不具合が有った。また、無電解めっきのめっきレートは電解めっきに比べて約1/10と遅く、効率が悪い。

【0008】

この発明は、簡単な工程で、半導体基板に形成された微細窪みにボイドや汚染の少ないめっき金属を効率良く充填して、配線を行なうことができる基板めっき装置及び方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、半導体基板の配線用窪みにめっき金属を充填するための基板めっき方法において、基板上に初期膜を形成する無電解めっき工程と、前記初期膜を給電層として電解めっきを行い前記窪みを充填する電解めっき工程とを行うことを特徴とする基板めっき方法である。

【0010】

これにより、無電解めっきを行なって初期膜（シード層）の形成を行い、さらに、この初期膜を給電層として電解めっきを行って基板の窪みを充填するので、均一性の良い無電解めっきとレベルリング性がよく、高速充填性を有する電解め

きを組み合わせて、一連のめっきプロセスの中で、スパッタやCVDを用いることなく、電気抵抗値の高いバリア層を有するような窪みの内部に、効率良くかつボイドの無い配線用金属の充填を行なうことができる。また、給電層形成に続く窪みの大部分の充填を電解めっきで行なうことによって、めっき速度を高く保ち、スループットを向上することができる。

【0011】

無電解めっきと電解めっきを同一のめっき処理槽内において行っても良く、また、別のめっき槽で行っても良い。さらに、基板上に初期膜を形成する無電解めっき工程と、前記初期膜を給電層として電解めっきを行い前記窪みを充填する電解めっき工程とを、同一のめっき処理槽内で同じめっき液を用いて行ってもよい。これにより、処理槽やめっき液を変えることなく、無電解めっきと電解めっきの双方を連続して行なうことができ、簡単な装置、工程で上記の効果を得ることができる。

【0012】

請求項2に記載の発明は、半導体基板の配線用窪みにめっき金属を充填するための基板めっき装置において、基板上に初期膜を無電解めっきで形成する無電解めっき槽と、前記初期膜を給電層として電解めっきを行い前記窪みを充填する電解めっき槽が備えられ、前記各槽の間で基板を移送する移送手段が設けられていていることを特徴とする基板めっき装置である。

【0013】

これにより、無電解めっきを行なって初期膜（シード層）の形成を行い、さらに、この初期膜を給電層として電解めっきを行って基板の窪みを充填するので、一連のめっきプロセスの中で、スパッタやCVDを用いることなく、電気抵抗値の高いバリア層を有するような窪みの内部に、効率良くかつボイドの無い配線用金属の充填を行なうことができる。無電解めっき槽と電解めっき槽は、装置の隔壁で仕切られた同一スペース内の近接した場所に配置するのが好ましい。

【0014】

また、無電解めっき槽と、電解めっき槽に加え、基板の移送手段が配置されているので、基板の移送の際の表面状態の変化を抑制しつつ次の工程に進むことが

できる。すなわち、無電解めっき槽と電解めっき槽及び必要な洗浄槽は互いに近傍に配置しておき、めっきや洗浄処理後の基板の表面を大気に曝さずに移送できるようにするのが好ましい。あるいは、移送手段自体にそのような機能を設けてもよい。

【0015】

請求項3に記載の発明は、半導体基板の配線用窪みにめっき金属を充填するための基板めっき装置において、同一処理槽に、基板上に初期膜を無電解めっきで形成するための無電解めっき液を供給する無電解めっき液供給流路と、前記初期膜を給電層として電解めっきを行い前記窪みを充填する電解めっき液を供給する電解めっき液供給流路とが逐一的に切り換え可能に設けられていることを特徴とする基板めっき装置である。

【0016】

これにより、無電解めっきを行なって初期膜（シード層）の形成を行い、さらに、この初期膜を給電層として電解めっきを行って基板の窪みを充填するので、一連のめっきプロセスの中で、スパッタやCVDを用いることなく、電気抵抗値の高いバリア層を有するような窪みの内部に、効率良くかつボイドの無い配線用金属の充填を行なうことができる。同一処理槽で、基板上に初期膜を形成する無電解めっき工程と、窪みを充填する電解めっき工程を順次行えるので、基板の搬送の手間や装置が不要であり、また、それによる基板の表面状態の変質等を防止することができる。さらに、基板を洗浄する洗浄液を供給する洗浄液供給流路を設けて、同一処理槽内で洗浄工程を行なうようにしてもよい。

【0017】

前記処理槽を、密閉・平行流型としてもよい。これにより、小さい空間であってもめっき液を高速で基板面に沿って流すことができるので、充分なめっき液の流動性を確保して効率よくめっき処理を行なうことができる。

【0018】

請求項4に記載の発明は、請求項1ないし3のいずれかの基板めっき装置又は方法に使用するめっき液のpH調整剤として、アルカリ金属を含まないものを使用することを特徴とする基板めっき方法である。これにより、基板の有害金属に

による汚染を防止しつつめっき処理がなされる。

【0019】

請求項5に記載の発明は、請求項1ないし3のいずれかの基板めっき装置又は方法に使用する電解めっき液の $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ の濃度が100~150g/l、 H_2SO_4 の濃度が100~150g/lであることを特徴とする基板めっき方法である。レベリング性の良い電解めっきを使用することで、ボイドのない充填が可能となる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照してこの発明の1つの実施の形態を説明する。このめっき装置は、図1に示すように、矩形の設置床10上に配置され、一端側の清浄ゾーン13には、ロード・アンロードユニット14a、14b、めっき処理後の後処理を行う2基の水洗・乾燥装置60が配置され、これらの間に基板の搬送を行う搬送装置（第1の搬送ロボット）61が設けられている。他端側の汚染ゾーン12内には、中央にレール上を走行可能な第2の搬送ロボット62が配置され、この第2の搬送ロボットの一方の側に、めっきの際の活性化剤となる $SnCl_2$ 液槽16、水洗槽17、無電解めっきの際の触媒となる $PdCl_2$ 液槽18、水洗槽19が順次配置され、他方の側に、無電解めっき槽20、水洗槽21、電解めっき槽22、水洗槽23が順次配置されている。なお、水洗槽17、19、21、23は必要に応じて設ければ良い。

【0021】

これらの処理槽16~23は、基本的にいずれも同じ形状、同じ構造を有しており、図2に示すように、内側に処理室52を形成する凹部50aを有する矩形板状の処理容器本体50と、この処理容器本体50の前面開口部を開閉自在に覆う蓋体51とを有する。処理容器本体50の周縁部には、蓋体51を密着させて閉じた時に外部との水密性を確保するためのパッキン53が装着されている。一方、蓋体51は、裏面側に基板Wを着脱自在に保持する保持部が設けられ、また保持部における基板Wの有無を検出するセンサ（図示せず）が設けられている。

【0022】

電解めっきを行なう処理槽（電解めっき槽）22においては、処理容器本体50の凹部50aの底部に、平板状の陽極電極（アノード）54が処理室52と平行に取付けられ、この凹部50aの開口端には、内部に基板Wのめっき面の電場を調整するための開口55aを設けた誘電体からなる遮蔽板55が配置されている。他の処理槽には、陽極電極54や遮蔽板55は配置されていない。

【0023】

各処理容器本体50の上下には、上部ヘッダ56と下部ヘッダ57が取付けられ、これらの上部ヘッダ56及び下部ヘッダ57は処理室52と多数の通孔56a, 57aを介してそれぞれ連通している。これによって、例えば、下部ヘッダ57から上部ヘッダ56に処理液を供給することにより、図3に示すように、基板の被めっき面に沿った平行流れを形成することができる。図4に示すように、処理槽16～23の下側には貯液槽31と循環ポンプ32を有する処理液循環装置33が設けられ、その供給配管34及び戻り配管25が下部ヘッダ57及び上部ヘッダ56に接続されている。

【0024】

めっき処理槽20, 22では、上述したように、処理槽が密閉・平行流型であるので、小さい空間であってもめっき液を高速で基板面に沿って流すことができ、充分なめっき液の流動性を確保して効率よくめっき処理を行なうことができる。また、処理槽16～23を縦に配置することにより、めっき等の処理の際の基板Wの微細窪み内の気泡を抜け易くして、めっき反応及び処理速度の均一性を高めるとともに、処理槽16～23の占有面積を小さくして処理槽の効率的な配置を可能にしている。

【0025】

搬送ロボット62は、この例では、先端に開閉自在なハンド64を備えた複数のアーム63を有する6軸ロボットが使用されている（図5参照）。ハンド64の内面には、複数のコマ65が回転自在に支持されている。清浄ゾーン13内には、複数の支持台を有する仮置きステージ67が設けられ、これは清浄ゾーン13と汚染ゾーン1, 2の間で基板Wを受け渡す際の仮置きのために用いられる。

【0026】

次に、上記のように構成しためっき装置によるめっき処理の工程を、図6及び図7を参照して説明する。まず、ロード・アンロードユニット14a, 14bに保持された基板Wを第1の搬送ロボット61により取り出し、仮置きステージ67に置く。第2の搬送ロボット62は、これを汚染ゾーン12に取り込み、必要である場合には、活性化処理槽16の処理容器50に収容し、 SnCl_2 等の活性化剤を含む処理液によって活性化処理を行なう。次に、基板Wを隣接する水洗槽17に運んで水洗し、さらに触媒付与槽18で触媒付与処理を行なう。

【0027】

この過程では、活性化処理槽16において活性化剤からのイオン Sn^{2+} が基板Wの表面に吸着され、このイオンは触媒付与槽18において酸化されて Sn^{4+} になり、逆に Pd^{2+} は還元されて金属Pdとなって基板Wの表面に析出して、次の無電解めっき工程の触媒となる。この過程は、 Pd/Sn コロイドの1液キャタリストを用いて行なうこともできる。なお、以上のような触媒付与工程は、この実施の形態のように本装置の一部である活性化処理槽16と触媒付与槽18で行なうこともできるが、別の装置で行ってから基板Wを移送してもよい。また、該半導体基板に存在する窪み内表面の材質、状態によっては、前述の活性化処理及び／又は触媒付与処理を省略できる場合がある。

【0028】

第2の搬送ロボット62は、基板Wをさらに無電解めっき槽20に運び、ここで所定の還元剤と所定のめっき液を用いて無電解めっき処理を行なう。これにより、図7(a), (b)に示すように、バリア層40の内面に無電解めっき層41が形成される。この場合、固液界面で還元剤の分解によって生じた電子が、基板表面の触媒を経由して Cu^{2+} に与えられ、金属Cuとして触媒上に析出して銅膜層41を形成する。なお、この触媒としては、Pd以外にも、遷移金属である、Fe, Co, Ni, Cu, Ag等を用いることができる。

【0029】

次に、搬送ロボットによりこれを電解めっき槽22に移動して、無電解めっきで形成した銅膜層41に電極を接続し、所定のめっき液で電解めっきを行ない、図7(c), (d)に示すように、窪み42を電解めっき金属43で充填する。

【0030】

電解めっきが終わった後に、第2の搬送ロボットにより基板を取り出し、水洗槽に運んで水洗し、第2の仮置きステージ85に載せる。第1の搬送ロボット61はこれを保持して水洗・乾燥装置60に運び、仕上げの洗浄と乾燥を行い、ロード・アンロードユニット14a, 14bへ戻す。基板は後にCMP（化学機械的研磨装置）に搬送されて、化学機械的研磨工程により表面の余剰なめっき金属が除去される。

【0031】

図8は、この発明の他の実施の形態のめっき装置を示すもので、先の実施の形態と同じ縦型の処理槽24に、それぞれ異なる処理液（無電解銅めっき液、洗浄用水、電解銅めっき液）を循環供給する処理液循環装置33a, 33b, 33cが切換弁36a～36c, 37a～37cにより切換可能に設けられている。処理槽24は、電解めっきが可能なように処理容器本体50に陽極電極（アノード）54と遮蔽板55を備えたタイプである。

【0032】

この実施の形態では、例えば、無電解めっきが終了すると、液を貯液槽31aに戻し、一旦、水洗循環槽ポンプ32bを起動し、水洗水を処理槽24に導いた後に電解めっき液の貯液槽31cより電解めっき液を処理槽24に導入する。電解めっきが終わったときも同様にして洗浄に移行する。これにより、めっき液が互いに混合するような不都合を排除することができる。この実施の形態では、同一の処理槽24内で基板Wを移動させることなく、処理液を入れ換えるだけで、無電解銅めっき、洗浄、電解銅めっき、洗浄等の処理を連続的に行うことができるので、先の実施の形態に比べて槽の数が少なくて済み、槽間移動用の搬送ロボットも省略でき、設置床も小さくて済む。また、搬送時間を省けるのでスループットも向上する。

【0033】

図9は、同一処理液で無電解めっきと電解めっきの連続処理を行う処理槽25を示す。処理槽25は、図8と同様に電解めっきが可能なタイプである。この装置では、無電解めっきを行った後に、そのまま、 $0.2\text{ A}/\text{dm}^2$ 以下の微少電

流を通電して電解めっきを行う。この場合、めっき液は無電解めっき液を使用するが、半導体基板を汚染しないように、無電解めっきのpH調整剤として通常用いられるNaOHやKOHに替えて、TMAHを使用する。これは、メチル基を含む有機アルカリ薬剤である。また、従来多用されてきたホルマリンなどの分解しやすい還元剤は避ける必要がある。

【0034】

従来、プリント基板のスルーホールめっきには、Cu濃度の低い、ハイスロー浴 ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 10~80g/l) を使用して電着均一性を良くしている。しかし、半導体基板のトレンチや、ピアホール内のめっきでは、ボイドを発生させないように、電着均一性と同時にレベリング性も要求される。さらに、ハイスロー浴では、めっき液の流れの影響を受けやすいので、濃度を高めた中~高濃度のめっき液を用いて流れの影響を受けにくくすることが望まれる。

【0035】

上記を前提条件として種々検討を行った結果、従来用いられている、電着均一性に優れた $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 低濃度浴 15~80g/l (ハイスロー浴) 、又はレベリング性に優れた $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 高濃度浴 150~220g/l (装飾浴) のいずれでもない、 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ が100~150g/l の中濃度浴が半導体基板ダマシーンめっきプロセス用の無電解・電解兼用のめっき液として望ましいことが分かった。

【0036】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、無電解めっきを行なってバリア層上に初期膜(シード層)の形成を行い、さらに、この初期膜を給電層として電解めっきを行って基板の窪みを充填するので、一連のめっきプロセスの中で、スパッタやCVDを用いることなく、電気抵抗値の高いバリア層を有するような窪みの内部に、効率良くかつボイドの無い配線用金属の充填を行なうことができる。従って、簡単な工程で、半導体基板に形成された微細窪みにボイドや汚染の少ないめっき金属を効率良く充填して、配線を形成することができる基板めっき装置及び方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

この発明の第1の実施の形態のめっき装置の平面図である。

【図2】

図1のめっき装置の処理槽を示す側面図である。

【図3】

図2の処理槽のA-A矢視図である。

【図4】

図1のめっき装置の処理槽と処理液の循環流路を示す図である。

【図5】

図1のめっき装置の側面図である。

【図6】

図1のめっき装置の処理工程を示すフロー図である。

【図7】

基板の窪みにめっきがされる工程を示す図である。

【図8】

この発明の第2の実施の形態のめっき装置の処理槽と処理液の循環流路を示す図である。

【図9】

この発明の第3の実施の形態のめっき装置の処理槽と処理液の循環流路を示す図である。

【符号の説明】

10 設置床

12 汚染ゾーン

13 清浄ゾーン

16, 18 前処理槽

17, 19, 21, 23 洗浄槽

20 無電解めっき槽

22 電解めっき槽

24, 25 共用処理槽

50 処理容器本体

50a 凹部

51 蓋体

52 処理室

53 パッキン

54 陽極電極

55 遮蔽板

55a 開口

56 上部ヘッダ

57 下部ヘッダ

56a, 57a 通孔

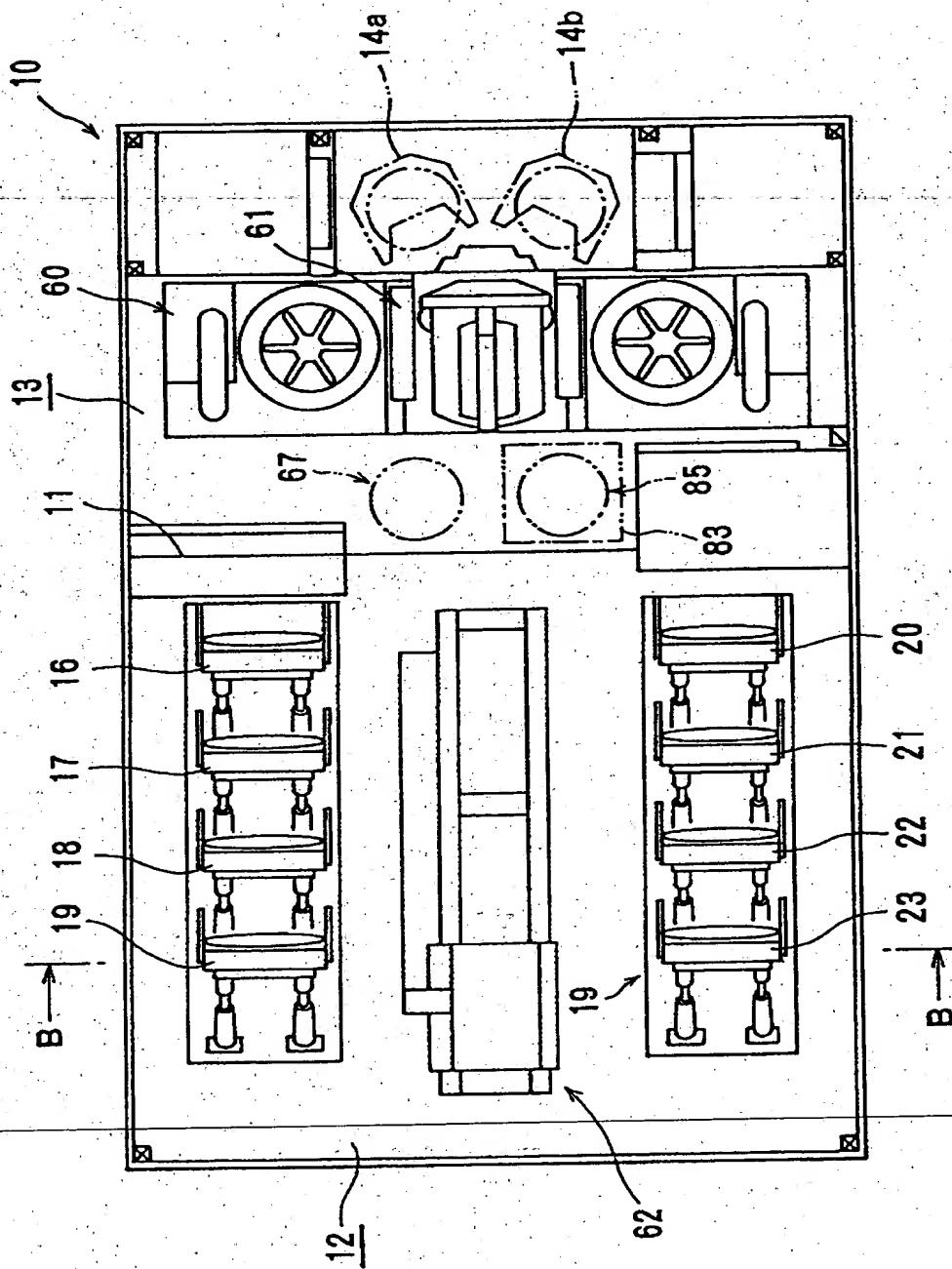
60 水洗・乾燥装置

61, 62 搬送ロボット

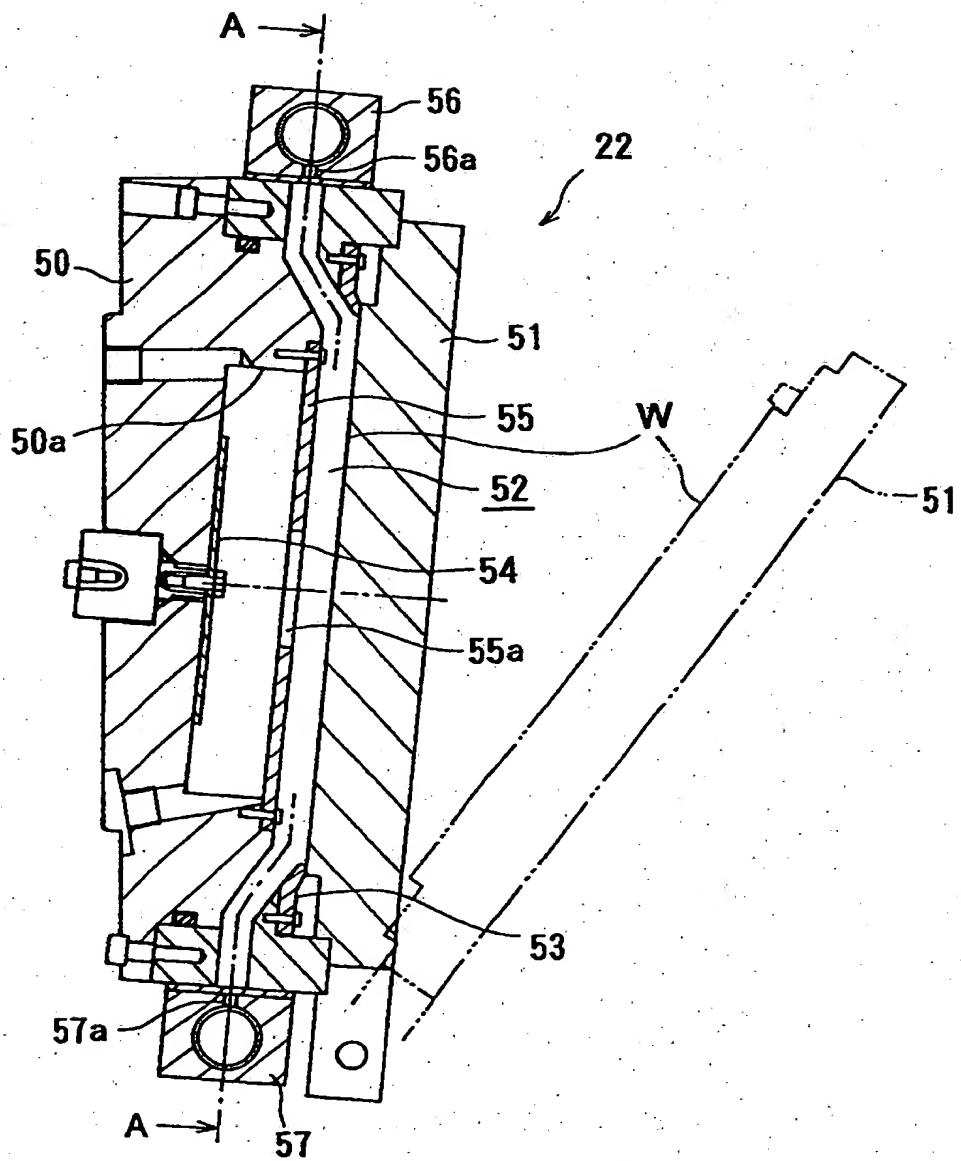
【書類名】

図面

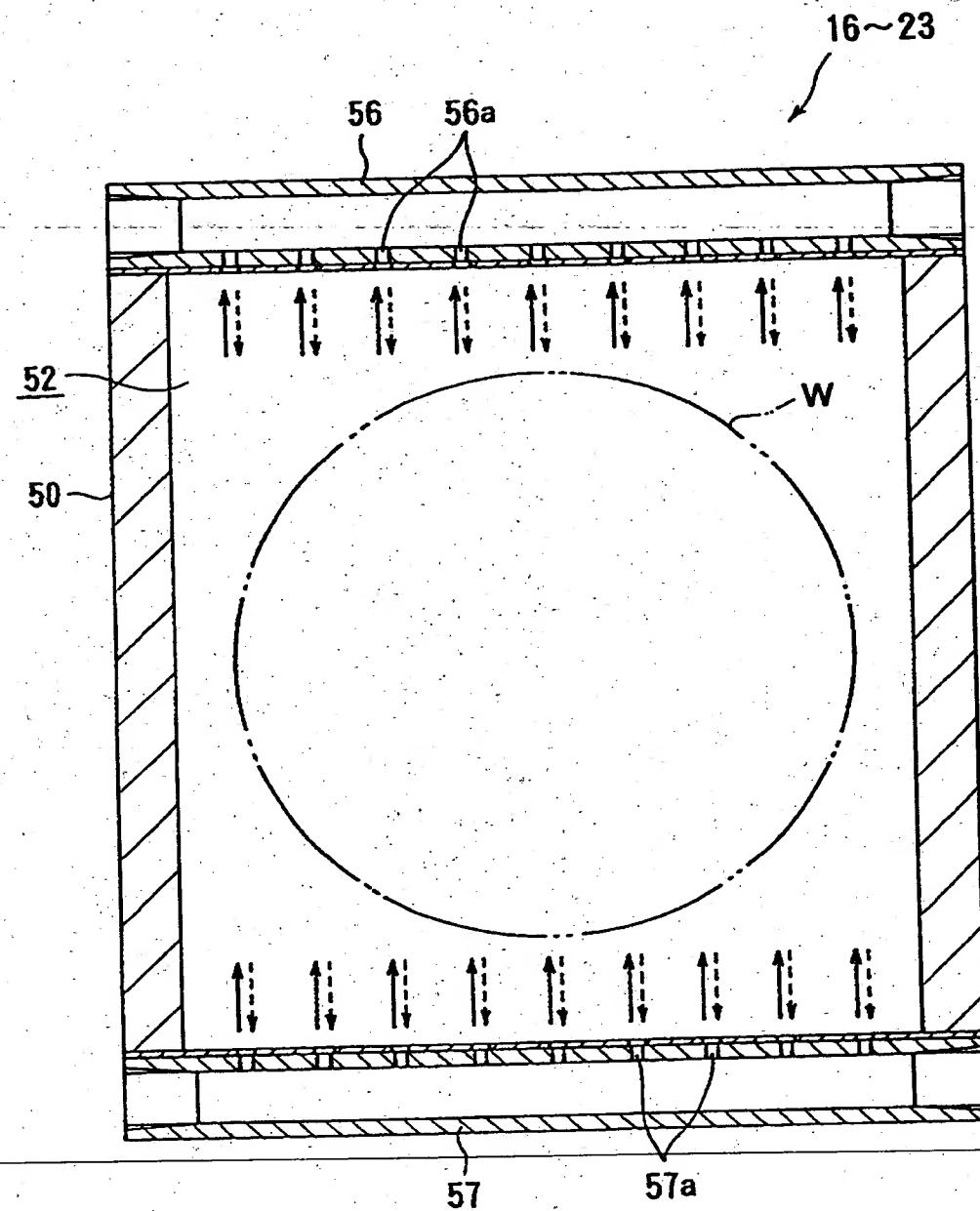
【図1】



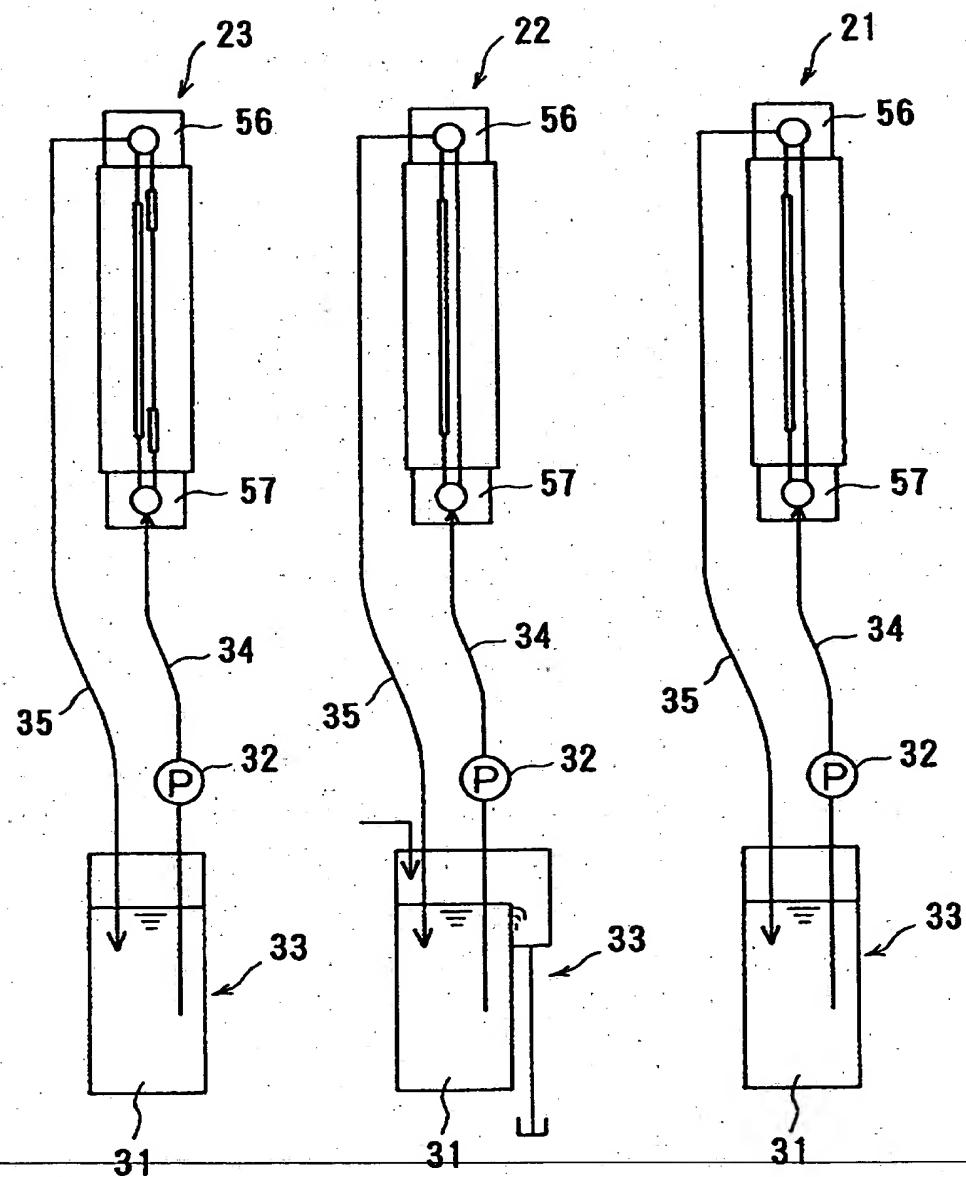
【図2】



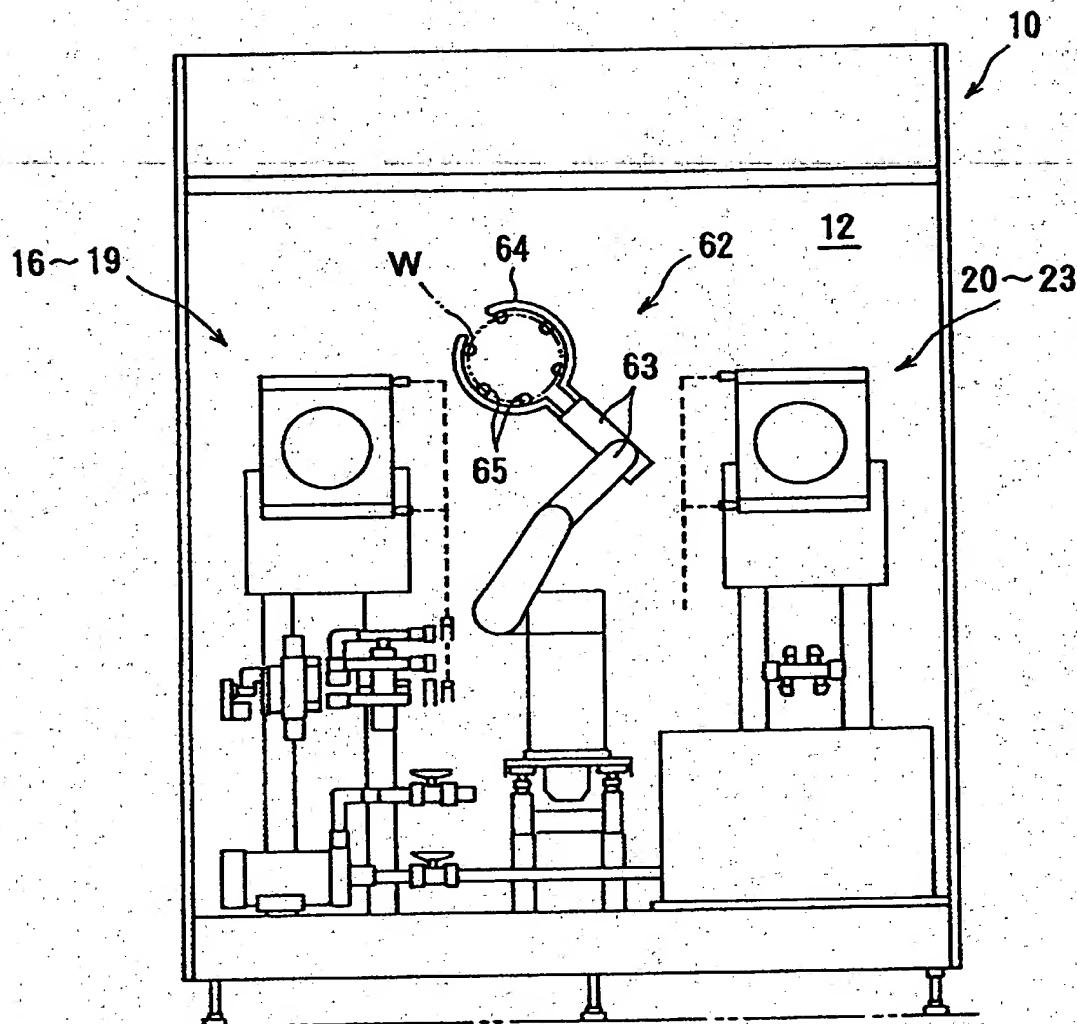
【図3】



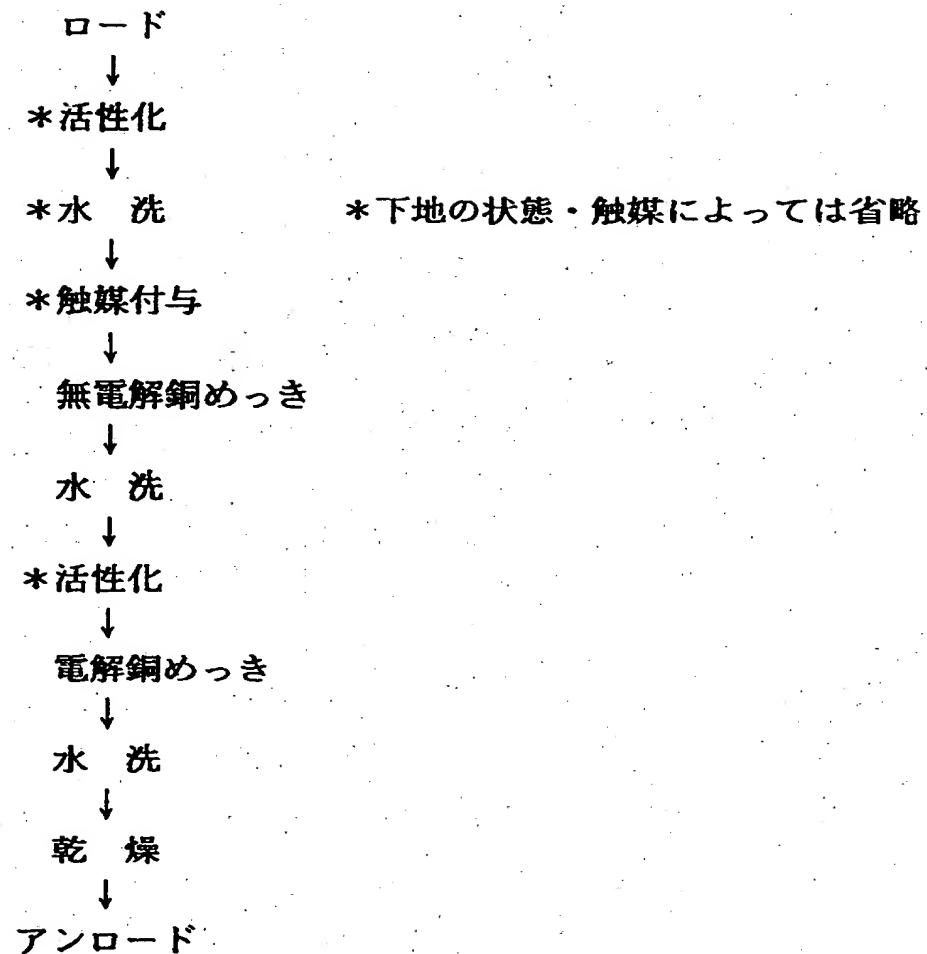
【図4】



【図5】



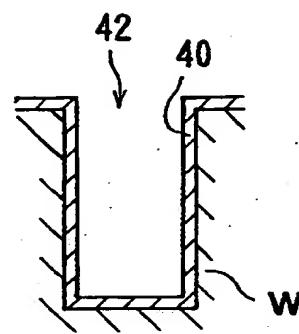
【図6】



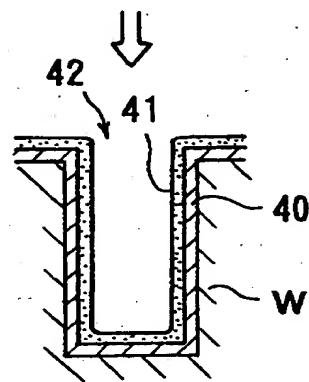
特平10-239490

【図7】

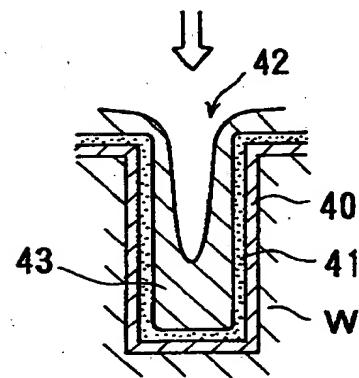
(a)



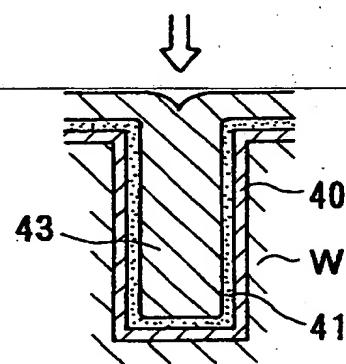
(b)



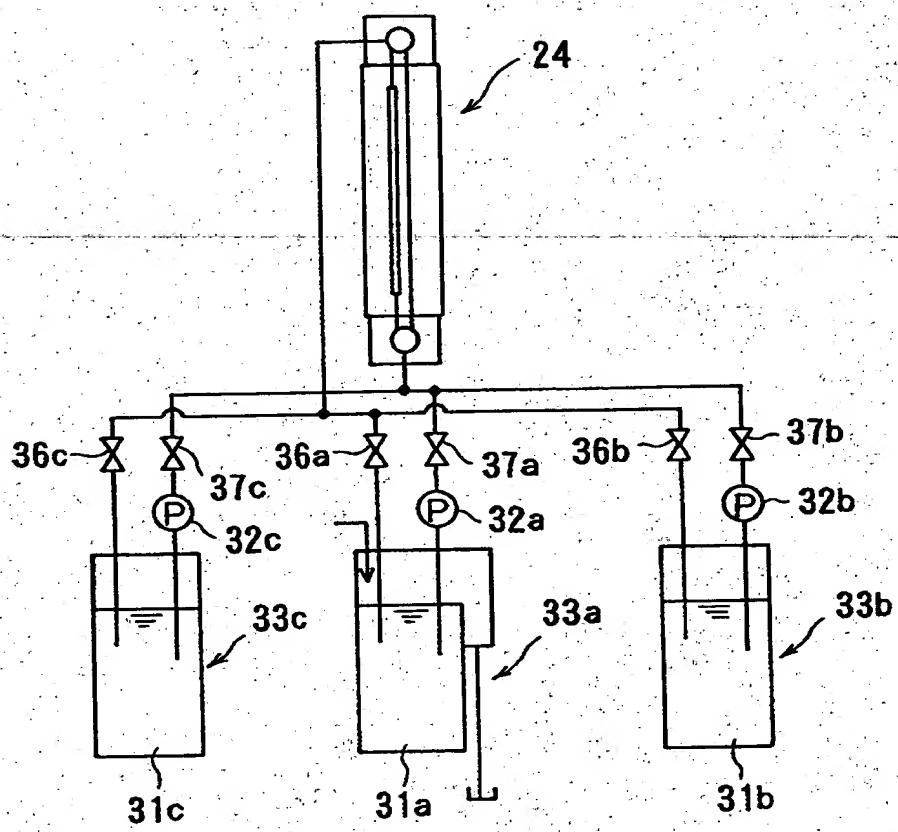
(c)



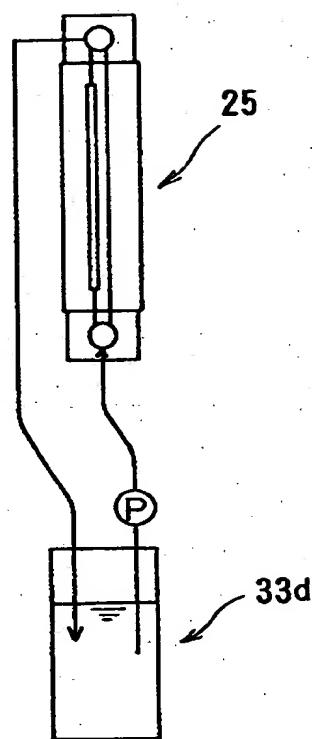
(d)



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な工程で、半導体基板に形成された微細窪みにボイドや汚染の少ないめっき金属を効率良く充填して、配線を形成することができる基板めっき装置及び方法を提供する。

【解決手段】 半導体基板Wの配線用窪み42にめっき金属43を充填するための基板めっき装置において、基板上に初期膜41を無電解めっきで形成する無電解めっき槽20と、洗浄槽21と、初期膜を電極として電解めっきを行い窪みを充填する電解めっき槽22とが近接して設置され、各槽の間で基板を移送する移送手段62が設けられている。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ
 【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000000239

【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町11番1号

【氏名又は名称】 株式会社荏原製作所

【代理人】

【識別番号】 100091498

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿7-5-8 GOWA西新宿4

階渡辺・堀田特許事務所

渡邊 勇

申請人

100092406

東京都新宿区西新宿7-5-8 GOWA西新宿4

階渡辺・堀田特許事務所

堀田 信太郎

申請人

100102967

東京都新宿区西新宿7-5-8 GOWA西新宿4

階渡辺・堀田特許事務所

大畠 進

出願人履歴情報

識別番号

[000000239]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区羽田旭町11番1号

氏 名 株式会社荏原製作所